

①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑪ **DE 3542667 A1**

⑤1 Int. Cl. 4:  
**A61 B 17/22**  
A 61 B 1/00

②1 Aktenzeichen: P 35 42 667.5  
②2 Anmeldetag: 3. 12. 85  
④3 Offenlegungstag: 5. 6. 86

Behördeneigentum

DE 3542667 A1

③0 Innere Priorität: ③2 ③3 ③1  
04.12.84 DE 34 44 190.5

⑦1 Anmelder:  
Richard Wolf GmbH, 7134 Knittlingen, DE

⑦4 Vertreter:  
Westphal, K., Dipl.-Ing.; Mußnug, B., Dipl.-Phys.  
Dr.rer.nat., 7730 Villingen-Schwenningen; Buchner,  
O., Dr.rer.nat., Pat.-Anw., 8000 München

⑦2 Erfinder:  
Schön, Georg, Dr.med., 8700 Würzburg, DE

⑤4 **Vorrichtung zur Entfernung von Körpersteinen**

Eine Vorrichtung zur Entfernung von Körpersteinen aus Körperhöhlungen ist an einem Endoskop angebracht, wobei im Schaft des Endoskops Steuerglieder geführt sind, an deren inkorporalem Ende eine flexible Schlaufe, an der ein sackförmiger Behälter angebracht ist, vorgesehen ist. Die Steuerglieder sind in mindestens einem Führungskanal innerhalb des Schaftes geführt. Zusätzliche Betätigungsglieder zum Schließen des sackförmigen Behälters können in gesonderten Führungskanälen im Schaft geführt werden.

DE 3542667 A1

Dipl. Ing. Klaus Westphal  
Dr. rer. nat. Bernd Mussnug

Dr. rer. nat. Otto Buchner  
P A T E N T A N W Ä L T E  
European Patent Attorneys

Waldstrasse 33  
D-7730 VS-VILLINGEN

Flossmannstrasse 30a  
D-8000 MÜNCHEN 60

Telefon 077 21-56007  
Telegr. Westbuch Villingen  
Telex 5213177 webu

Telefon 089-832446  
Telegr. Westbuch München  
Telex 5213177 webu d  
Telecop. 089-8344618  
(CCITT2) attention webu

u. Z.: 1643.6 3542667

### PATENTANSPRÜCHE

1. Vorrichtung zur Entfernung von Körpersteinen, mit einem Schaft, in welchem zwei Steuerglieder geführt sind, die in ihrem bezüglich des Schaftes inkorporalen Ende mit einer Schlaufe zur Halterung eines sackförmigen Behälters verbunden sind, während sie an ihren extrakorporalen Enden Betätigungsorgane aufweisen, dadurch gekennzeichnet, daß der Schaft (1) die Optik (2, 31) eines an sich bekannten Endo - skops enthält, daß die Schlaufe (12) flexibel ist und daß die Steuerglieder (7, 8) in mindestens einem Führungskanal (24, 25) innerhalb des Schaftes (1) geführt sind.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der sackförmige Behälter (17; 40) durch ein Netz gebildet ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß ein Paar von Steuerelementen (19, 20) vorgesehen ist, die etwa mittig an der Schlaufe (12) befestigt sind.
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuerelemente (19, 20) an im Abstand voneinander angeordneten Stellen (29, 30) an der Schlaufe (12) befestigt sind.

5. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Schlaufe (12) durch ein hohles flexibles Metallelement (35) gebildet ist.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Schlaufe (12) aus einem spiralförmig verlaufenden Draht (35) besteht, durch welche ein mit den Steuergliedern (7, 8) in Verbindung stehender, biegsamer Draht oder Faden (30) hindurchgeht.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß im Schaft (1) mindestens ein Führungskanal (27, 28) für die Steuerelemente (19, 20) vorgesehen ist.
8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Führungskanal bzw. die Führungskanäle (27, 28) für die Steuerelemente (19, 20) in einer Ebene liegen, die von der Ebene der Führungskanäle (24, 25) der Steuerglieder (7, 8) einen Abstand aufweist.
9. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Führungskanäle (24, 25) für die Steuerglieder (7, 8) entlang der Achse des Schaftes (1) verstellbar ausgebildet sind.
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß für jedes Steuerglied (7, 8) und jedes Steuerelement (19, 20) ein separater Führungskanal (24, 25, 27, 28) vorgesehen ist.
11. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Behälter (40) die

Form eines netzartigen Schlauches besitzt, der parallel zur Achse des Schaftes (1) verläuft und an dessen inkorporalem Ende die Schlaufe (12) angeordnet ist.

12. Vorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß der schlauchförmige Behälter (40) sich durch den Schaft (1) bis zu dessen extrakorporalem Ende fortsetzt.

13. Vorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß der schlauchförmige Behälter (40) nach dem Einführen in eine Körperhöhle an die Stelle des Schaftes (1) tritt.

14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß Feststelleinrichtungen für die Steuerglieder (7, 8) und/oder Steuerelemente (19, 20) vorgesehen sind.

Dipl. Ing. Klaus Völpel  
Dr. rer. nat. Bernd Mussnug

Waldrasse 3  
D-7730 VS-VILLINGEN

Telefon 077 21-56007  
Telegr. Westbuch Villingen  
Telex 17 77 21217 wemu d  
Telelex 7 721217 wemu d

Dr. rer. nat. Otto Buchner  
P A T E N T A N W Ä L T E  
European Patent Attorneys

Flossmannstrasse 30a  
D-8000 MÜNCHEN 60

Telefon 089-832446  
Telegr. Westbuch München  
Telex 5213177 webu d  
Telecop. 089-8344618  
(CCITT 3) attention webu

- 4 -

u. Z. 1643.6

3542667

Richard Wolf GmbH  
Pforzheimer Str. 33  
7134 Knittlingen

### Vorrichtung zur Entfernung von Körpersteinen

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Eine derartige Vorrichtung ist aus der DE-PS 25 796 bekannt. Das bekannte Gerät ist schwierig bedienbar und macht die Erfassung von Körpersteinen und das Entfernen derselben aus einer Körperhöhle sehr kompliziert.

Durch die Erfindung soll das bekannte Gerät so verbessert werden, daß bei Anbringung der Vorrichtung an einem Endoskop eine schnelle und sichere Erfassung von Körpersteinen, insbesondere z. B. Nierensteinen, Blasensteinen u. dergleichen, in dem Behälter ermöglicht wird.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

Die Steuerglieder ermöglichen ein Kontrahieren der Öffnung des sackförmigen Behälters nach Erfassung des jeweiligen Körpersteines und eine Fixierung des Körpersteines in einer Lage, die für die Zertrümmerung durch Ultraschall oder sonstige Auflösung erwünscht ist.

Der Vorgang des Einfangens bzw. Erfassens eines Körpersteines kann über die im Schaft vorhandene Optik des Endoskops beobachtet werden. Der übrige Aufbau eines Endoskops bezüglich der Beobachtungsoptik, der Kanäle für Spülung, Zufluß und Abfluß und dgl., ist an sich bekannt und wird hier nicht näher beschrieben.

Die Unteransprüche betreffen vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung.

Während bei der bekannten Vorrichtung der sackförmige Behälter aus undurchlässigem Material, beispielsweise einer tierischen Harnblase, besteht, ist bei der Ausbildung desselben als Netz das Abfließen von Flüssigkeit aus dem Behälter möglich, was das Einfangen eines Körpersteines erleichtert.

Besonders vorteilhaft ist bei einer bevorzugten Ausführungsform die Möglichkeit der Steuerung der flexiblen Schlaufe in zur Schlaufenebene geneigter Richtung mittels zusätzlicher Steuerelemente.

Bei einer Ausführungsform wird die flexible Schlaufe durch eine Spiralfeder gebildet, die auf einfache Weise ein Kontrahieren der Öffnung des Behälters bei Beibehaltung der notwendigen Steifigkeit zum Zwecke des Einbringens eines Körpersteines ermöglicht.

Zur Führung der Steuerglieder der Schlaufe, welche zur Veränderung der Schlaufenöffnung nach ihrem extrakorporalen Ende zu betätigt werden, ist jedes Steuerglied vorzugsweise in einem eigenen Kanal geführt, wobei jeder Kanal vorzugsweise die Form einer Hohnadel hat. Eine Bewegung der Schlaufe etwa quer zur Schlaufenebene läßt sich durch zusätzliche Steuerelemente durchführen, die etwa in der Mitte der Schlaufe befestigt sind und über Führungskanäle zum extrakorporalen Ende des Schaftes laufen.

Mit Hilfe eines zusätzlichen Führungskanals läßt sich im Schaft vorteilhafterweise die Achse eines Fräsbohrers oder einer Ultraschall-Sonotrode, deren inkorporales Ende einen Fräsbohrer oder dgl. trägt, bzw. eine Schallabstrahlungsfläche bildet, so daß eine Zerschneidung oder Zertrümmerung

eines in dem Netz gehaltenen Körpersteines unter Beobachtung durchführbar ist. Der Fräsbohrer mit seiner Antriebsachse oder die Sonotrode kann auch durch den Instrumentierkanal eingeführt werden.

Im folgenden werden bevorzugte Ausführungsformen der Vorrichtung anhand der Zeichnung zur Erläuterung weiterer Merkmale beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 eine in Perspektivansicht gehaltene Ansicht eines Endoskops mit durch den Schaft durchgeführter Schlaufe und sackförmigem Behälter,

Fig. 2 eine Schnittansicht durch einen Teil des Endoskops zur Veranschaulichung der Führung der Steuerglieder und Steuerelemente für den sackförmigen Behälter,

Fig. 3 eine Darstellung der Schlaufe am inkorporalen Ende des Endoskops in hochgezogenem Zustand,

Fig. 4 eine in vergrößerter Darstellung gehaltene Ansicht des inkorporalen Endes des Endoskops zur Veranschaulichung der Schlaufe und des Behälters, und

Fig. 5 eine Seitenansicht einer abgewandelten Ausführungsform.

Im folgenden werden bevorzugte Ausführungsformen eines Endoskops mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung beschrieben.

Fig. 1 zeigt eine Perspektivansicht des Endoskops mit einem Schaft 1, der als Ergebnis der Dilatation die

Einführung des Endoskops ermöglicht. Das Endoskop, mit 2 bezeichnet, weist eine Optik 3 und einen Anschluß 4 zur Lichtquelle auf. Ferner sind in bekannter Weise ein Zufluß 5 und ein Abfluß 6 zur Spülung vorgesehen, wobei die Kanäle innerhalb des Endoskops und innerhalb des Schaftes 1 des Endoskops liegend nicht weiter erläutert werden. Innerhalb eines Schaftes 1 des Endoskops liegend sind zwei Steuerglieder 7, 8 vorgesehen, die am extrakorporalen Ende des Endoskops nach außen geführt und mit Betätigungsorganen 9, 10 versehen sind. Als Steuerglieder 7, 8 dienen beispielsweise Stahldrähte oder nadelförmige Elemente, die von außen in Führungskanälen 24, 25 eingesetzt sind. Die Führungskanäle 24, 25, vorzugsweise in Form jeweils einer Hohnadel zur Führung jeweils eines der Steuerglieder 7, 8, sind innerhalb des Endoskops 2 angeordnet und am extrakorporalen Ende des Endoskops 2 aus diesem herausgeführt. Die Steuerglieder 7, 8 stehen am inkorporalen Ende des Endoskops 2 mit einer Schlaufe 12 in Verbindung. Als Schlaufe 12 dient vorzugsweise ein flexibles, hohles Metallelement. Bei den nachfolgend beschriebenen Ausführungsformen ist als Schlaufe 12 eine Spiralfeder 35 oder ein spiralförmiger Draht vorgesehen, die bzw. der einen Durchmesser beispielsweise von 1 mm hat. Die Anordnung zwischen Steuergliedern 7, 8 bzw. Betätigungsorganen 9, 10 einerseits und der Schlaufe 12 andererseits ist derart getroffen, daß durch Bewegung der Betätigungsorgane 9, 10 in Richtung eines Pfeiles 13 die Schlaufenöffnung verkleinert oder geschlossen werden kann. Zu diesem Zwecke sind die Steuerglieder 7, 8 vorzugsweise durch einen Nylonfaden gebildet, der vom Betätigungsorgan 9 am extrakorporalen Ende durch den Führungskanal 25 zum inkorporalen Ende und dort durch die Schlaufe 12 verläuft und anschließend durch den Führungskanal 24 zurück zum Betätigungsorgan 10 läuft.



Nach einer weiteren Ausführungsform sind die Führungskanäle 24, 25, beispielsweise Hohlنadeln, in jeweils einem nicht bezeichneten Führungskanal entlang und innerhalb des Endoskopsschaftes 1 verschiebbar gelagert. Diese nicht bezeichneten und in den Figuren nicht dargestellten Führungskanäle sind vorzugsweise durch Hohlنadeln gebildet, deren Innendurchmesser größer als der Außendurchmesser der Führungskanäle 24, 25 ist, und sind fest im Endoskopschaft 1 gelagert, beispielsweise am Endoskop angeschweißt. Durch eine rohrförmige Führung 14 sind die Führungskanäle am extrakorporalen Ende vom Endoskopschaft 1 (Fig. 2) abgezweigt, wie Fig. 1 veranschaulicht.

Es sei erwähnt, daß anstelle eines Nylonfadens für die Steuerglieder 7, 8 ein Stahldraht oder dergleichen vorgesehen wird, falls die Steuerglieder 7, 8 eine höhere Steifigkeit besitzen sollen.

Das inkorporale Ende der Führungen 24, 25 ist vorzugsweise kleiner als der Außendurchmesser des Spiraldrahtes 35 gewählt, was bei einer Bewegung der Betätigungsglieder 9, 10 in Richtung eines Pfeiles 13 zu einem Kontrahieren der Schlaufe 12 führt; dabei liegen die Enden des die Schlaufe 12 bildenden Spiraldrahtes 35 an dem inkorporalen Ende der Führungen an. Die Führungen für die Steuerglieder sind jeweils so klein zu wählen, daß ein Hineinziehen eines an der Schlaufe 12 befestigten Netzes 17 in die Führungskanäle 24, 25 ausgeschlossen ist.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform, bei der die Schlaufe 12 an die Hohladeln 24, 25 angelötet ist, kann durch Zug der Betätigungsorgane 9, 10 in Richtung des Pfeiles 13 die Schlaufe 12 mit dem Netz 17 in den Endoskopschaft 26 gezogen werden, wobei unterhalb eines Optik- und Instrumentenkanals 31, 32 (Fig. 2) genügend Platz zum Aufnehmen eines Teils des Netzes vorhanden ist. Dadurch können die Hohladeln 24, 25 mit der angelöteten Schlaufe<sup>12</sup> bis zu den in Fig. 3 mit 15 bezeichneten größeren Hohladeln zurückgezogen und so die Schlaufenöffnung außerhalb des Endoskops verkleinert werden. Die Hohladeln 15 in Fig. 3 bilden die vorstehend beschriebenen und in Verbindung mit Fig. 1 und 2 nicht bezeichneten Führungen für die Führungskanäle 24, 25.

Das an der Schlaufe 12 angeordnete sackförmige Netz 17 besteht aus einem geeigneten Material, beispielsweise einem Kunstfaden oder Aludraht und hat eine Maschengröße von vorzugsweise weniger als 1 mm. Das Netzmaterial soll leicht reinigungsfähig bzw. sterilisierbar sein, die Maschengröße kann im Bedarfsfall größer oder kleiner gewählt werden, soll aber das Austreten von Steinfragmenten aus dem Netz bei geschlossener Schlaufenöffnung weitgehend ausschließen. Als Steuerglieder können anstelle eines Nylonfadens auch dünne Stahldrähte verwendet werden, die entsprechend im Nephroskop zu führen sind.

Im "lockeren" Zustand der Schlaufe 12, deren Öffnung auch durch die Spiraldrahtfeder selbst festgelegt wird, hat die Schlaufe flexible, aber dennoch stabile Eigenschaft, so daß ein Einfangen eines Steines ohne weiteres möglich ist. Ferner haben Netz und Schlaufe elastisch aber reißfest zu sein, um Stoßwellen bei einer Steinertrümmerung standzuhalten.

Die Bewegung der Schlaufe 12 ist in einer zur Schlaufenebene geneigten Richtung dadurch möglich, daß zusätzliche Steuerelemente 19, 20 vorgesehen sind. Jedes Steuerelement 19, 20 ist durch einen Nylonfaden bzw. Nylonfadenpaar gebildet und verläuft durch Führungskanäle 27, 28, beispielsweise Hohl-nadeln, innerhalb des Endoskops bis zum inkorporalen Ende des Endoskops, wo sie aus ihren Führungskanälen 27, 28 austreten und zu bestimmten Punkten der Schlaufe 12 und wieder zurück verlaufen. Die Bewegung der Steuerglieder 19, 20 erfolgt durch entsprechende Betätigungsorgane 21, 22, wie im folgenden noch beschrieben wird. Anstelle des Nylonfadenpaares 19 bzw. 20 kann jeweils ein an der Schlaufe befestigter oder verknoteter Nylonfaden oder dergleichen vorgesehen sein.

Zusätzlich zu den Führungskanälen für die Steuerelemente und Steuerglieder weist das Endoskop in bekannter Weise Kanäle bzw. Sondenkanäle für weitere Hilfsmittel auf, z.B. den bereits erwähnten Kanal 31 für die Optik (Lichtleitfaser) und den Kanal 32 für das Einführen einer Faßzange, ferner Kanäle zum Spülen und Absaugen von Konkrementen aus dem Netz 17.

Fig. 2 zeigt eine perspektivische Schnittansicht des inkorporalen Endes des Endoskops mit dem umgebenden Operationsschaft 1. Wie aus Fig. 2 hervorgeht, sind die Führungskanäle 24, 25 für die Steuerglieder 7, 8 außermittig zum Endoskopschaft vorgesehen, wobei der Führungskanal 24 zur Führung des Steuerglieds 7 und der Führungskanal 25 zur Führung des Steuerglieds 8 dient. Wie erwähnt, können die Steuerglieder 7, 8 in Form eines einzigen drahtförmigen oder fadenförmigen Teils ausgebildet sein. Der Abstand zwischen den Enden der Führungskanäle 24, 25 gewährleistet eine vorbestimmte Öffnungsgröße der Schlaufe 12 und damit der Netzöffnung. Die Steuerelemente 19, 20 sind in entsprechenden weiteren Führungskanälen 27, 28 geführt, die über den Führungskanälen 24, 25 liegen. An der Schlaufe 12 sind die Steuerelemente 19, 20 in Abstand zueinander befestigt, wie durch die Bezugszeichen 29, 30 gezeigt. Durch die beabstandete Befestigung der Steuerelemente 19, 20 an der Schlaufe 12 läßt sich ein definiertes Hochklappen der Schlaufe 12 erreichen, um beispielsweise einen in das sackförmige Netz 17 eingebrachten Stein in vorbestimmter Position vor der Öffnung des Schaftes 1 zu fixieren, beispielsweise zum Zwecke der Zerkrümmung des Steines mittels eines Bohrwerkzeuges. Die Betätigung der Steuerelemente 19, 20 in Richtung zum extrakorporalen Ende des Endoskops bewirken das Hochklappen der Schlaufe 12, was Fig. 3 veranschaulicht. Andererseits lassen sich die Steuerelemente 19, 20 im nicht betätigten Zustand derart aus ihren Führungskanälen 27, 28 herausbewegen, daß die Aufnahme eines Steines in das sackförmige Netz 17 nicht behindert wird. Das Netz 17 weist an seinem Rand Befestigungsschlaufen auf, durch die der Draht 35 hindurch geführt ist und damit das Netz 17 hält.

Fig. 4 zeigt eine Vorderansicht des inkorporalen Endes des Schaftes 1 bzw. 26. Der in Fig. 2 gezeigte Kanal 31 und der in Fig. 2 ebenfalls gezeigte Instrumentenkanal 32 sind in

Fig. 4 aus Gründen der Deutlichkeit weggelassen. An der Schlaufe 12 ist das sackförmige Netz 17 durch am Netz ausgebildete Befestigungsschlaufen 34 über den die Schlaufe 12 im wesentlichen bestimmenden und mit 35 bezeichneten Spiraldraht angeordnet. Fig. 4 zeigt, daß der Spiraldraht 35 von dem die Steuerglieder 7, 8 bildenden Stahldraht oder Nylonfaden 36 durchsetzt ist, der von der Schlaufe 12 ausgehend in die zugehörigen Führungskanäle 24, 25 eintritt und an den Betätigungsorganen 9, 10 endet.

Bei der Ausführungsform, bei welcher die Führungskanäle 24, 25 in Richtung der Achse des Schaftes 26 des Endoskops verschiebbar gelagert und vorzugsweise in Form von Hohladeln vorgesehen sind, läßt sich durch ein Verschieben der hohladelartigen Führungskanäle 24, 25 in Richtung eines Pfeiles 38 die Schlaufe 12 weit ins Nierenbecken ausfahren und vollständig öffnen. Ist der Spiraldraht 35 an die Enden der Führungskanäle 24, 25 angelötet, läßt sich eine Versteifung der Schlaufe 12 durch Verschieben der Steuerglieder 9, 10 in Form eines dünnen, steifen Metalldrahtes durch die Führungskanäle 24, 25 in die hohle Schlaufe 12 erreichen, wodurch ein Dirigieren der Schlaufe 12 möglich ist.

Die Schlaufe 12 ist jeweils derart elastisch, aber dennoch so steif, daß sie gewünschtenfalls zur bewußten Verformung gegen die Nierenbeckenwand gedrückt werden kann, um einen dort befindlichen Stein einzufangen. Die Steifigkeit der Schlaufe 12 gewährleistet auch die Zurückverlagerung in ihre ursprüngliche, weitgehend in einer Ebene liegende Form, sobald der Druck gegen die Nierenbeckenwand beendet wird, was vor allem durch den spiralförmigen Verlauf des Schlaufendrahtes bedingt ist.

Durch die Beweglichkeit der Schlaufe zusammen mit dem daran auf-

gehängten sackförmigen Netz 17 ist es somit ohne weiteres möglich, einen im Netz 17 aufgefangenen Nierenstein in nahezu jede Position vor das Ende des Schaftes 1 zu verbringen, um den Stein entweder mechanisch mittels eines nicht dargestellten Spiralbohrers oder elektrohydraulisch zu zertrümmern, wobei in letzterem Falle die Sonde eines Stoßwellengenerators durch den Instrumentenkanal bis zum Ende des Schaftes 1 eingeführt wird. Die Maschengröße des Netzes wird so gewählt, daß auch Splitter des zertrümmerten Steines nicht aus dem Netz austreten, insbesondere nicht gegen die Schleimhaut torpediert werden und sich das Aufsuchen von Steintrümmern nach der Zertrümmerung erübrigt. Das Netz 17 ermöglicht es somit, den zu zertrümmern- den Stein komplett zu umfassen, ihn zu zertrümmern und die Konkrementteilchen aus dem Netz vollständig abzusaugen bzw. zusammen mit dem Netz über den Schaft zu entfernen. Das Auffangen von Konkrementteilchen bei der Zertrümmerung vermeidet auch die ansonsten unvermeidlichen Blutungen infolge einer Beschädigung der Schleimhaut.

Bei den beschriebenen Ausführungsformen weist das Endoskop jeweils eine Schlaufe mit einem daran befestigten sackförmigen Netz auf. Anstelle eines Netzes kann ein anderes, flüssigkeitsdurchlässiges Material verwendet werden, das hinreichend hohe Reißfestigkeit und Elastizität besitzt.

In den Fig. 1 bis 4 ist der Spiraldraht 35 zur besseren Veranschaulichung der Befestigung des Netzes 17 nur teilweise dargestellt; tatsächlich ist der Spiraldraht 35 jedoch über die gesamte Schlaufe 12 verlaufend zwischen den Ausgängen der Führungen 24, 25 vorgesehen und bei einer Ausführungsform angelötet.

Nach einer weiteren Ausbildung des Endoskops sind bezüglich der Steuerglieder 7, 8 vorzugsweise im Bereiche der zugehörigen Betätigungsorgane 9, 10 Feststelleinrich-

3542667

tungen vorgesehen, mit deren Hilfe die Öffnung der Schlaufe 12 in jedem vorbestimmten, zusammengezogenen Zustand fixierbar ist. In entsprechender Weise lassen sich bei einer Ausführungsform des Endoskops Feststellvorrichtungen bezüglich der Steuerelemente 19, 20, ebenfalls vorzugsweise im Bereich der Betätigungsorgane 21, 22 vorsehen, um die Schlaufe 12 in jedem vorbestimmten, gegenüber dem Schaft 1 geneigten Zustand zu halten.

Fig. 5 zeigt eine weitere Ausführungsform des Endoskops, wobei das Endoskop in den Operationsschaft 1 eingesetzt dargestellt ist. Bei dieser Ausführungsform ist durch den skopschaft 26 ein schlauchförmiges Netz eingeschoben, welches mit 40 bezeichnet ist. Das extrakorporale Ende 40a des Netzes 40, ragt aus dem Endoskop und bedarf keiner besonderen Befestigung. Das Netz wird vorzugsweise von einem aus dünnen, jeweils paarig nebeneinander laufenden, miteinander verflochtenen Kunststoffäden bestehenden Schlauch gebildet, und hat derart flexible Eigenschaften, daß es am inkorporalen Ende des Schaftes 1 dehn- und streckbar ist. Durch die Verflechtungsweise der Nylonfäden zueinander wird durch Zug- und Druckkräfte eine Lumenveränderung des Schlauches zum Aufnehmen des Konkrementes erreicht.

Das Netz 40 in Form eines Schlauches verläuft von dem Ende 40a durch den Schaft 1 hindurch bis zur Schlaufe 12, die in Fig. 5 in einer Lage gezeigt ist, welche einen Winkel von nahezu  $90^\circ$  gegenüber dem Operationsschaft 1 einnimmt. Das Netz 40 hat in Fig. 5 die Form eines Trichters in der in Fig. 5 gezeigten Stellung der Schlaufe 12 und ist in gleicher Weise an der Schlaufe 12 befestigt, wie dies in Verbindung mit den Fig. 1 bis 4 beschrieben ist. Durch die Dehnungseigenschaften des Netzes 40 läßt sich die Schlaufe 12 in jede andere Stellung bewegen, wie es vorstehend erläutert ist. Die Verstellung der Neigung der Schlaufe 12 erfolgt mit Hilfe

der Steuerelemente 19, 20, während die Größe der Öffnung der Schlaufe 12 durch die Steuerglieder 7, 8 einstellbar ist.

Die Steuerelemente 19, 20 dienen gleichzeitig als Versteifung zur Erleichterung des Einführens des Schlauches in das Endoskop. Durch das Schlauchnetz 40 kann von extrakorporal ein optischer Steinextraktor 42 mit zwei, drei oder mehreren robusten Greifarmen in die Körperhöhle eingeschoben werden, um einen dort befindlichen Stein aufzusuchen und zu ergreifen. Danach kann unter Sicht sowie radiologischer Bildwandlerkontrolle das Netz 40 unter Öffnung der Schlaufe vom Endoskopschaft 1 her über den mit der Greifzange festgehaltenen Stein geschoben werden.

Bei der Ausführungsform nach Fig. 5 ist das Netz 40 von der Schlaufe 12 bis zum extrakorporalen Ende des Endoskopschaftes verlaufend vorgesehen.

Um ein Entweichen des Steins 43 zu verhindern, wird die Schlaufe 12 mittels der Steuerglieder 7, 8 geschlossen, so daß der Stein 43 zwischen der geschlossenen Schlaufe 12 und der Steinfäßzange 42 gelagert ist. Durch eine Verschiebung der Führung oder Führungen 24, 25 wird der Stein 43 durch die geschlossene Schlaufe an das Endoskop herangezogen und zum Zwecke der Zertrümmerung fixiert. Die Zertrümmerung erfolgt nach Entfernung der Optik aus dem optischen Steinextraktor und durch Einbringen einer Lithotripsiesonde.

Der Vorteil der Ausführungsform nach Fig. 5 besteht darin, daß mit zusätzlichen Instrumenten, wie beispielsweise dem optischen Steinextraktor 42, durch den Endoskopschaft in das Netz 40 hineingefaßt werden kann, auch wenn bereits ein Stein 43 im Netz eingefangen ist und die Schlaufe 12 ge-



geschlossen ist. Vor allem aber kann durch einen größeren Kanal, der insgesamt nach möglichem Entfernen des Endoskops von dem schlauchförmigen Netz gebildet ist, die Zertrümmerung, Entfernung und das Absaugen der Konkremeente erfolgen.

Durch die enge Verknüpfung der Kunststoffäden kann der Schlauch beliebig dicht gemacht werden, kann aber durch Zug und Druck, z.B. durch Betätigung der Steuerglieder 7, 8 bzw. durch Öffnen der Schlaufe im Lumen verändert werden.

Bei einer entsprechend feineren Ausführung ist das in Fig. 5 dargestellte Netz z.B. auch zum Einfangen eines Harnleitersteines durch Hochschieben von der Harnblase in den Harnleiter oder von Steinen in anderen Körperhöhlräumen verwendbar.

Bei einer Ausführungsform ist vorgesehen, daß das Endoskop zusätzlich zum Operationsschaft keinen eigenen Endoskopschaft aufweist; bei dieser Ausführungsform ist vorzugsweise vorgesehen, die am Endoskop innerhalb und entlang des Schaftes geführten Sonden und Führungskanäle etc. durch ein rohrförmiges Gehäuse oder dergleichen zu umgeben.

Nummer:  
Int. Cl. 4:  
Anmeldetag:  
Offenlegungstag:

35 42 667  
A 61 B 17/22  
3. Dezember 1985  
5. Juni 1986

- 21 -

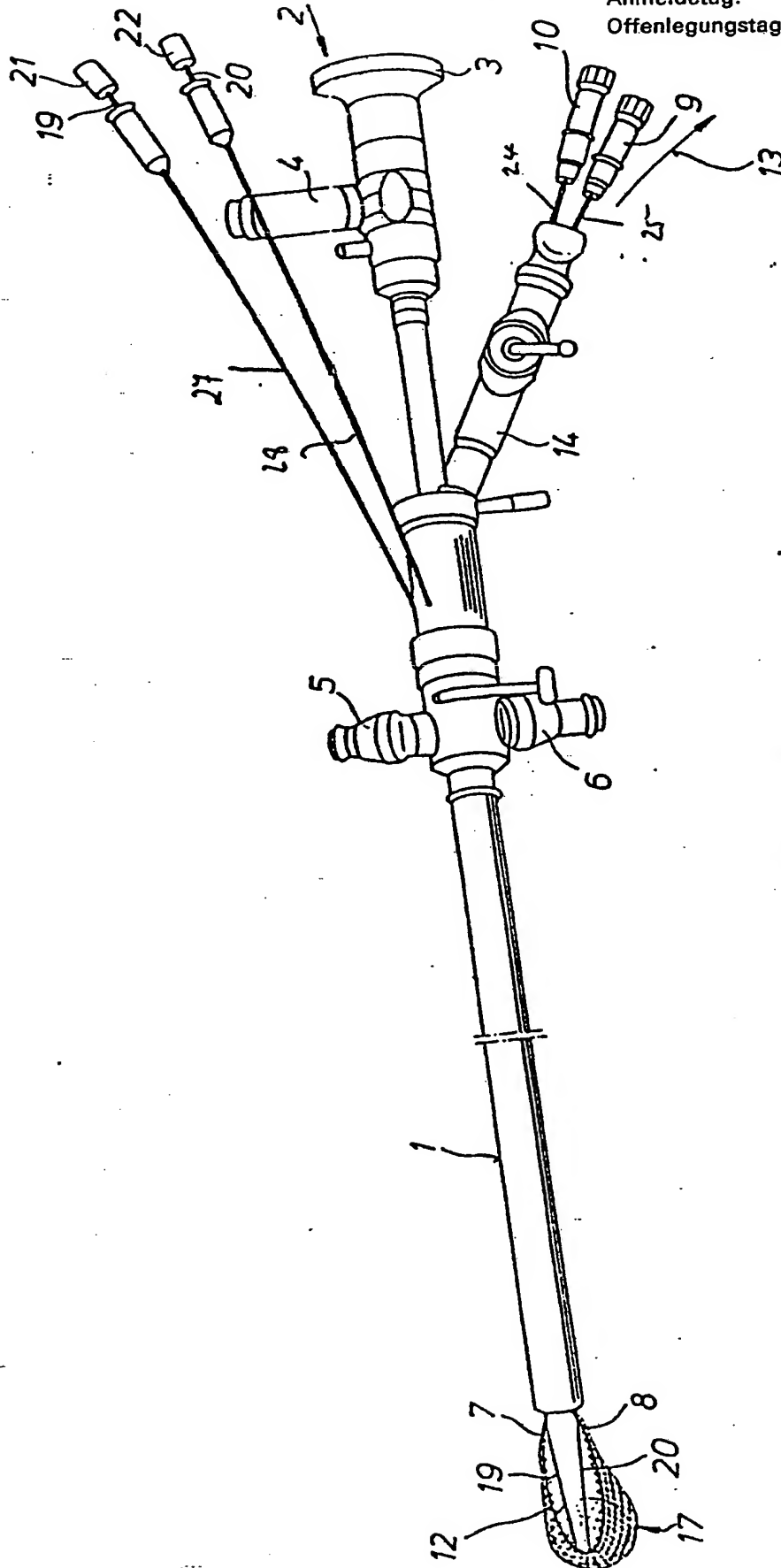
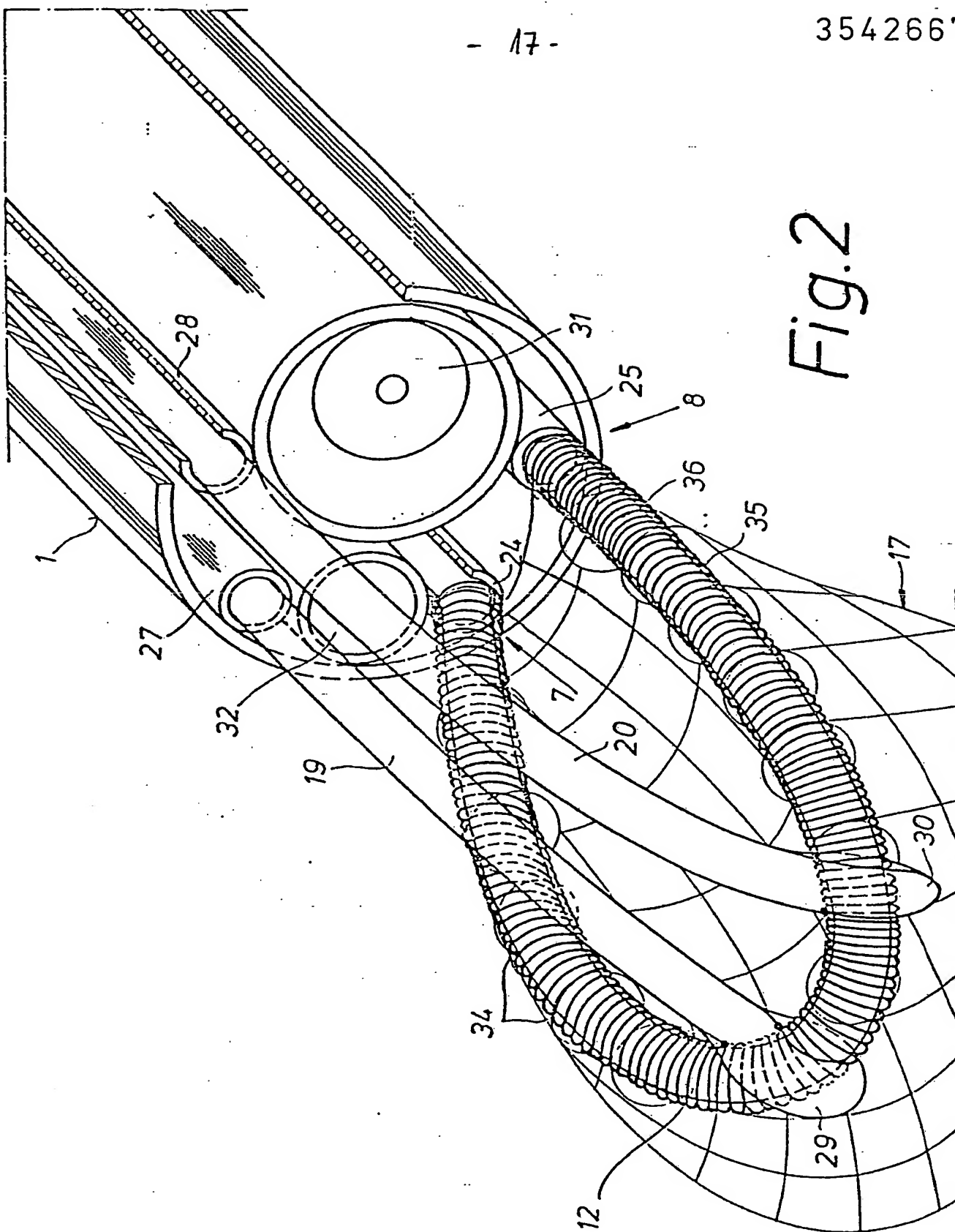


Fig. 1

Fig. 2



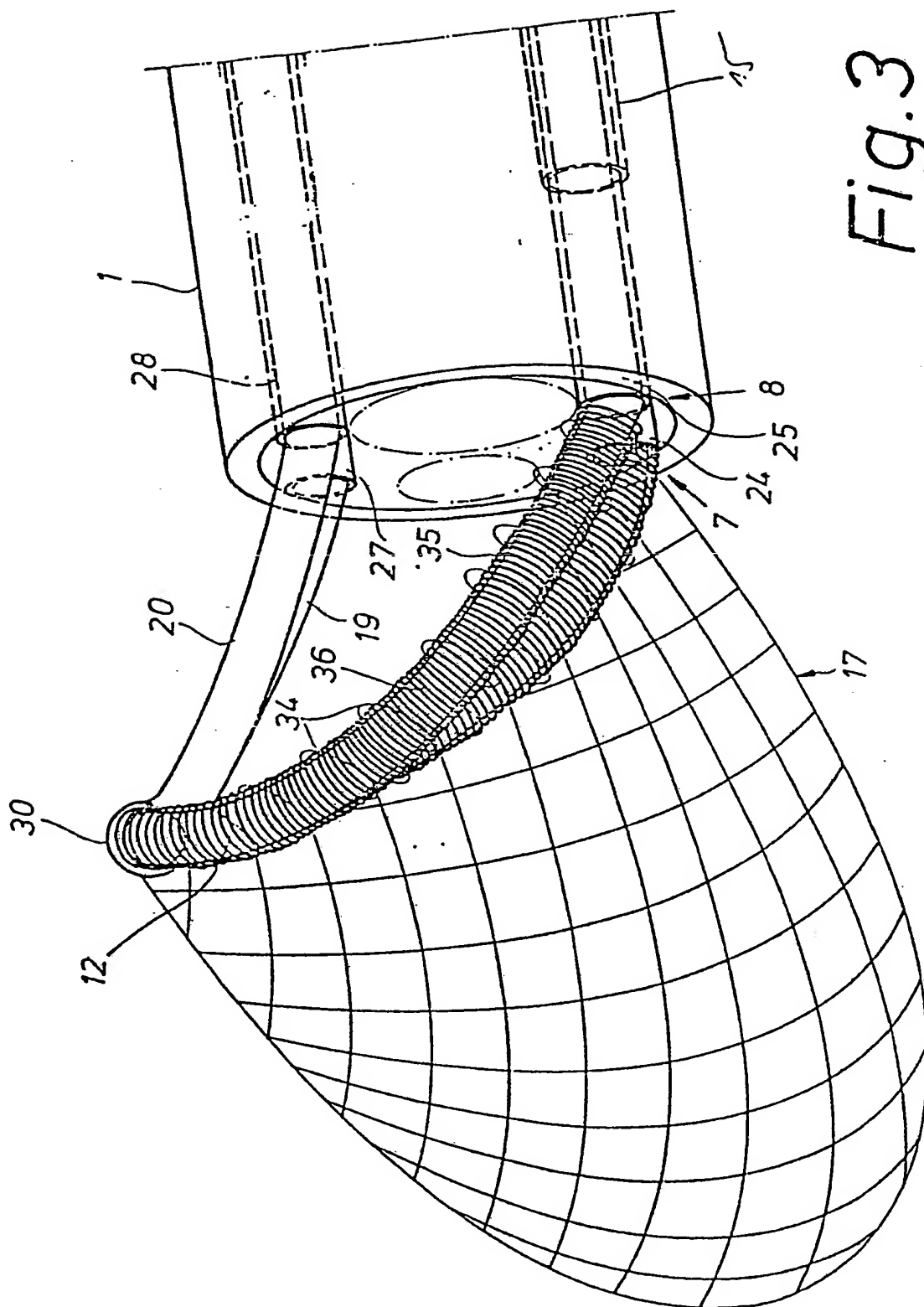


Fig. 3

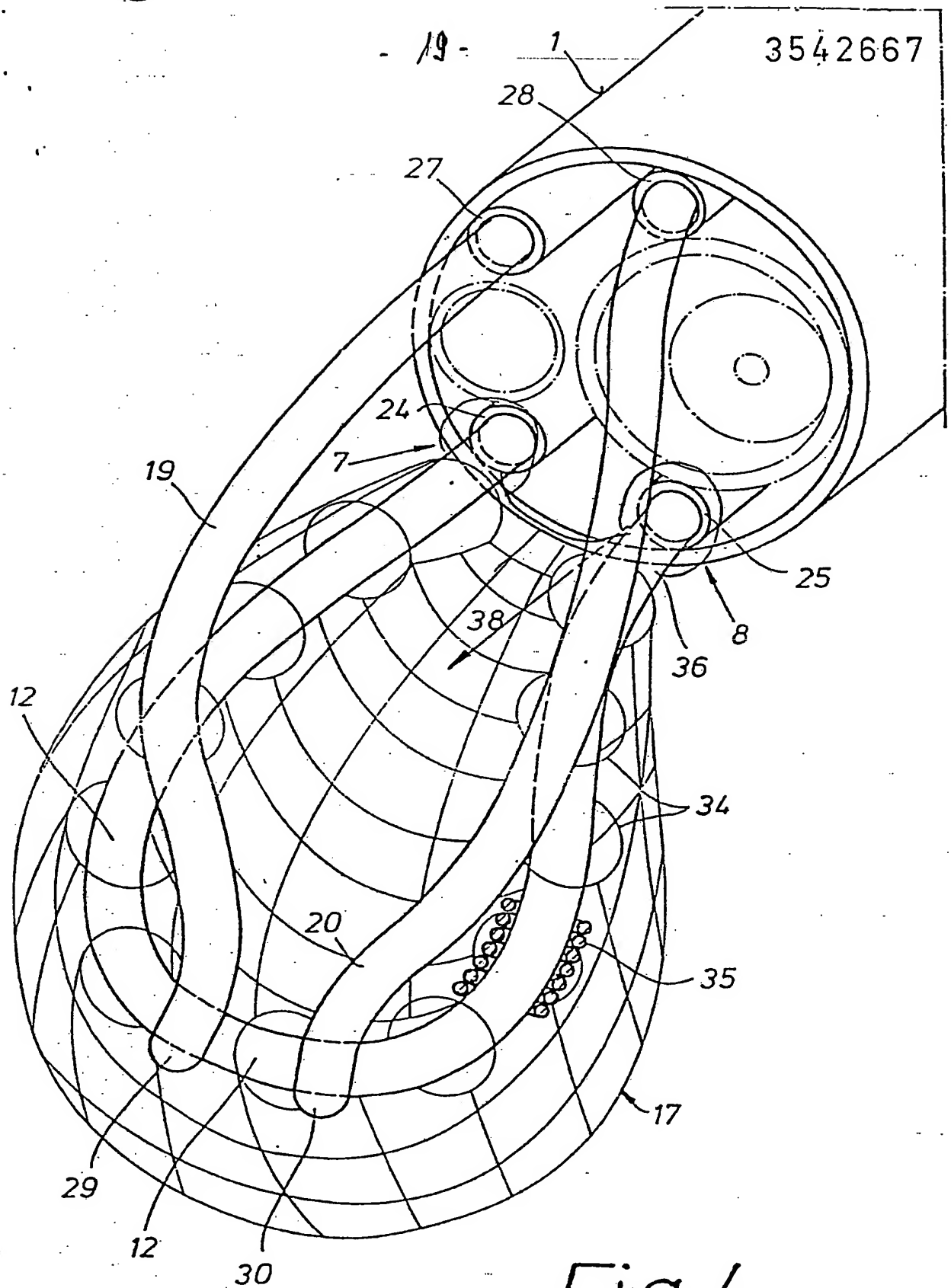


Fig. 4

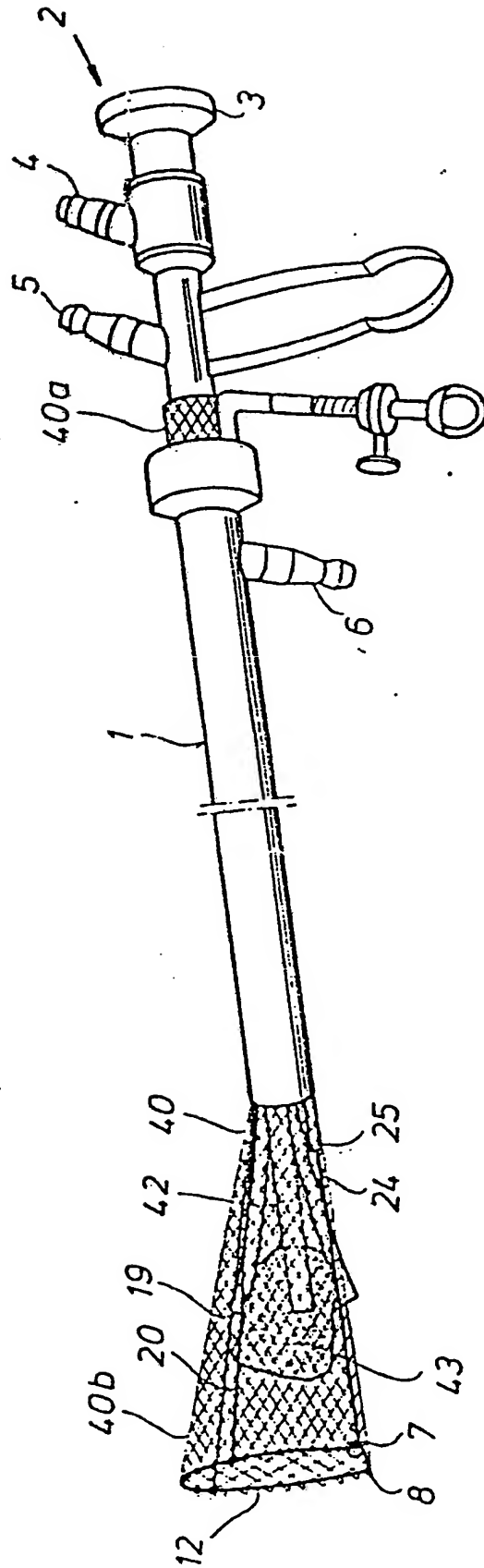


Fig. 5

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER: \_\_\_\_\_**

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**